INFO

Widerstandschweißen von Aluminium und Aluminium-Legierungen

In den letzten Jahren hat die Verwendung von Aluminium und seinen Legierungen sich konstant erhöht, vor allem in Anwendungen bei denen die folgenden Eigenschaften wichtig sind:

- Korrosionsbeständigkeit
- Gewicht
- Hohe Beständigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit und Verlustleistung-Geschwindigkeit in Aluminium ist sehr hoch.

Ebenfalls ist der elektrische Widerstand geringer als bei Stahl, deshalb ist der Schweißstrom bei Aluminium Schweißen höher als bei Stahl.
Aluminium besitzt eine unsichtbare Schichte von Al_2O_3Oxyde, (elektrisch isolierend mit einer Schmelztemperatur über 2.000°C) auf der Oberfläche der Luft ausgesetzt

Diese Oxyde haben extreme Hafteigenschaften und sind sehr schnell wieder Vorhanden wenn sie chemisch oder mechanisch entfernt werden.

In den meisten Fällen erfolgt die Verschweißung auf gereinigten Werkstücken mit sehr geringen Kontaktwiderständen welche durch Reduktion des Schweißdrucks erfolgt. Während der Schweißlinsenerstarrung hat das Aluminium die Eigenschaft, die Bildung von Rissen und Poren in der Schweißlinse. Um dies möglichst zu Vermeiden wird empfohlen während der Erkaltungszeit der Schweißlinse in der Nachhaltezeit der Schweißmaschine den Schweißdruck zu erhöhen. Natürlich ist es auch möglich, ohne Schweißdruckerhöhung optimale Schweißergebnisse zu bekommen wenn die Parametereinstellungen dem Material entsprechend eingestellt sind.

VORBEREITUNG DER MATERIALOBERFLÄCHE
Die Oberfläche von Aluminium kann durch Fremdmaterialien wie Öl, Staub, Fett und mit einer Schicht von Oxyden verunreinigt sein. Das Vorhandensein von externen Verunreinigungen soll vermieden werden um Qualitäts-Punktschweißverbindungen erzielen zu können.

Die Oxyde können mechanisch oder chemisch entfernt werden. In der Regel wird mechanisch gereinigt, jedoch das Schleifmittel zur Oxydhaut-Entfernung darf nicht grobkörnig sein wegen der Metalloberflächenbeschädigung. Die chemische Anwendung ist die beste Methode um Qualitätsschweißungen zu erreichen. Nach der chemischen Reinigung sollte spätestens 24 – 36 Stunden später die Verschweißung erfolgen.

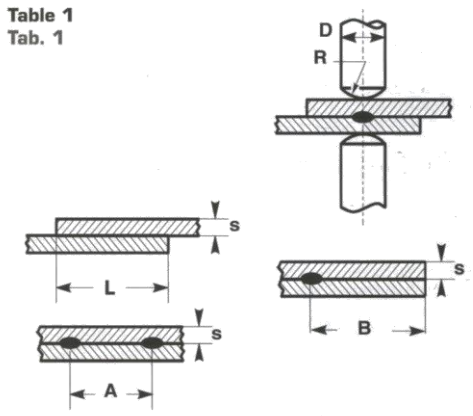
PUNKTELEKTRODEN
Sie sollen höhere elektrische und thermische Eigenschaften besitzen sowie gegen Verformung und Anlegieren des Grundwerkstoffes ausgelegt sein.

Üblicherweise werden bombierte Punktflächen verwendet mit welchen man die besten Resultate erzielt. Es ist besonders wichtig immer eine saubere Punktelektrodenoberfläche zu haben, welche nach einer bestimmten Schweißpunktanzahl gereinigt werden muß. Erfolgt das nicht, so muß der Schweißstrom erhöht werden. In automatischen Schweißlinien ist es manchmal unmöglich öfters einen Stillstand zu machen; hier verwendet man zur Schweißstromerhöhung die „STEPPER FUNKTION“ der Schweißsteuerung bis zu einem bestimmten Limit.

Besonders wichtig ist es, eine ausreichend lange NACHHALTEZEIT einzustellen um ein auskühlen der Schweißlinse zu ermöglichen.

Speziell beim Aluminium Punktschweißen soll die vorgeschriebene Kühlwassertemperatur und Wasserdurchlaufmenge eingehalten werden, wegen der Punktelektroden Standzeit.

Ein wichtiger Faktor sind die Schweißpunktabstände sowie die Schweißpunktabstände zum Metallrand wegen der elektrischen Nebenschlüsse. Tab.1



Metall Thickness **s** (mm)	**B** min. (mm)	**R** min. (mm)	**A** min. (mm)	**L** min. (mm)
0,50	5	50	13	10
0,75	6	50	15	12
1,00	7	75	18	14
1,25	8	75	22	16
1,50	10	100	25	20
2,00	11	100	30	22
2,50	12	100	35	24
3,00	13	100	45	26

TABELLE 1

SCHWEISS-PARAMETER

In Tabelle 2 können Sie Informationen über Parametereingaben entnehmen. Sie dienen als Informationen für Ihre Grundeinstellungen zur Optimierung Ihrer Schweißanforderung.

Aluminium Legierung nach DIN 1725, Teil 1 /z.B. (AlMG 1):
Qualitätsanforderung nach **SICHERHEITSKLASSE A**

Einstellrichtwerte für das Einzelpunktschweißen

Blech-stärke (s) mm	Elektrode			Kurzzeitschweißen Qualität A			
	(D) mm	(d) mm	(R) mm	Linsen Ø (dL) mm	Elektrodenkraft (F) daN	Schweißzeit (ts) Periode	Schweißstrom (I2) KA
0,50	18	-	75	3,5	180	5	18
0,75	18	-	75	4,0	230	6	24
1,00	18	-	75	4,5	250	7	28
1,25	25	-	75	5,0	290	8	30
1,50	25	-	75	5,5	320	9	32
2,00	25	-	90	6,5	400	10	38
2,50	25	-	90	7,5	520	11	45
3,00	25	-	90	8,5	600	12	55

TABELLE 2

ANMERKUNG
Beim Verschweißen von Al 99,5 % wird der Schweißstrom um ca. 15 % erhöht.

Bei AlMg3 um ca. 5 – 10 % verringert.

Für Fragen rund um das Thema oder Testschweißungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung

SILA Schweißtechnik GmbH, Aumühlweg 17 – 19 / E11, 2544 Leobersdorf
+43 2256 62785 - office@sila.at - www.sila.at

AMC - Aluminium Mode Classic

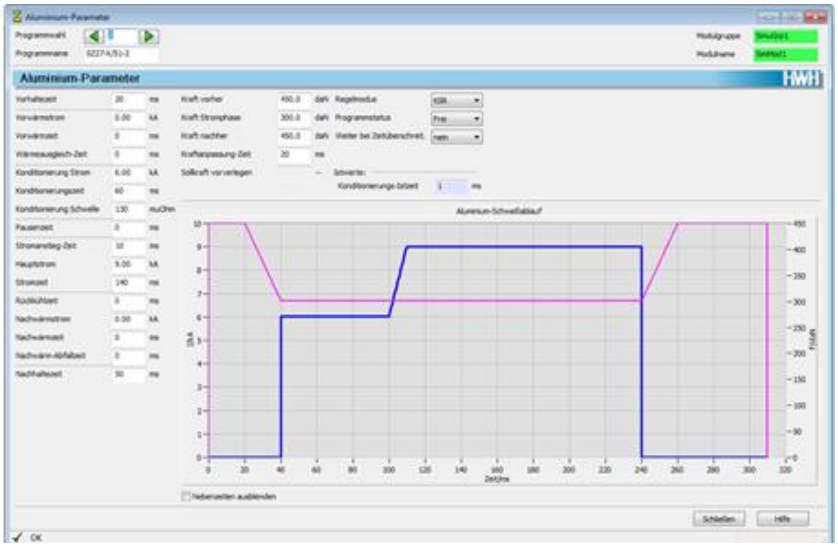


Abb. 2-20 *XPegasus Bedienoberfläche Aluminium Parameter*

Beschreibung

Der Aluminium Mode Classic bietet die Basis für konstante Punktqualität beim Widerstandsschweißen von Aluminiumlegierungen. Die einzigartige Kombination aus adaptiver Vorkonditionierung und gesteuertem Kraftprofil ist von Harms & Wende speziell im Hinblick auf die Anforderungen moderner Aluminium-Werkstoffe an den Punktschweißprozess entwickelt worden. Der Aluminium Mode Classic ist als Option für alle GeniusHWI-Inverter verfügbar und ist als Aluminium-Parameter in der XPegasus als ein weiterer Regelmodus in den Schweißablauf eingebettet.

Die Bedienung erfolgt kompakt über eine Bedienseite auf der Bedienoberfläche. Das Regelmodul gibt einen Kraftprofilsollwert an das Werkzeug weiter. Parallel dazu wird der Stromablauf zeitlich so gesteuert, dass über den Spannungsmesskanal eine geeignete Vorkonditionierung überwacht wird. Ist diese erreicht, erfolgen der eigentliche Strompuls und der weitere Kraftprofilablauf bis zum Ende der Schweißung.

Der Aluminium Mode Classic arbeitet mit einer adaptiven Vorkonditionierung in Kombination mit einem gesteuerten Kraftprofil im Schweißprozess. Ein typisches Schweißprofil im Aluminium Mode Classic. Siehe Abb. 2-20.

Während des Vorkonditionierungsstroms wird der Prozesswiderstand kontinuierlich überwacht. Bei Erreichen eines vorher definierten Schwellenwertes gilt die Vorkonditionierung als abgeschlossen und die eigentliche Stromzeit beginnt. Durch den in der Zeit variablen Vorkonditionierungspuls werden Punkt für Punkt identische Ausgangsbedingungen für die eigentliche Schweißung hergestellt.

Für das Aluminiumschweißen sind aufgrund des geringeren Werkstoffwiderstands höhere Ströme als beim Widerstandspunktschweißen von Stahl notwendig. Deshalb setzt Harms & Wende für diesen Anwendungsfall die leistungsfähigen, modularen Inverter der Serie GeniusHWI ein. Das für eine lange Lebensdauer dimensionierte und wassergekühlte Leistungsteil sichert eine kontinuierliche Produktion auf hohem Niveau.

Die im Aluminium Mode Classic integrierte Widerstandsüberwachung der Vorkonditionierungsphase gibt Aufschluss über die Stabilität vorgelagerter Prozesse und erkennt frühzeitig Abweichungen, bevor es zu Qualitätsproblemen kommt.

Aluminiumschweißen war noch nie so einfach und sicher wie mit dem Aluminium Mode Classic von Harms & Wende.